

DAFTAR ISI

Penelitian	Judul dan Sinopsis	Halaman
Endang Sawitri	<p><b>Judul:</b> Pola Histopatologik dan Sebaran Umur Kanker Serviks di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD A. W. Syahrane Samarinda</p> <p><b>Sinopsis:</b> Kanker serviks yang terbanyak adalah jenis karsinoma sel squamous dengan tipe paling sering merupakan tipe karsinoma tanpa keratinisasi. Ini berarti prognosis penderita kanker serviks di daerah Kalimantan Timur pada umumnya dan Samarinda pada khususnya bisa dikategorikan buruk karena sebagian besar kasus yang ada merupakan karsinoma invasif. Insidens kanker serviks ini banyak terjadi pada kelompok umur produktif dengan puncaknya paling sering pada kelompok umur 31-45 tahun.</p>	1-7
Maria Nindatu, dkk	<p><b>Judul:</b> Efek Biolarvasida Ekstrak Etanol Biji Hutun Terhadap Mortalitas Larva <i>Anopheles maculatus</i> (Diptera: Anophelidae) In Vitro</p> <p><b>Sinopsis:</b> Ekstrak etanol biji hutun (<i>B. Asiatica</i>) memiliki aktivitas larvasidal terhadap larva nyamuk <i>Anopheles maculatus</i> dengan nilai <math>LC_{50}</math> sebesar 0,061% dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji hutun maka semakin tinggi pula mortalitas nyamuk <i>anopheles maculatus</i> stadium larva.</p>	8-15
Rosaniya E. Rehiara	<p><b>Judul:</b> Pengaruh Fotoperiode Pralahir dan Pascalahir Terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik Testis Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i> L.)</p> <p><b>Sinopsis:</b> Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik <i>Rattus norvegicus</i> L. umur 35 hari semakin rendah sejalan dengan semakin meningkatnya umur kebuntingan induk. Jumlah lapisan sel-sel spermatogenik tertinggi diperoleh setelah perlakuan fotoperiode panjang pralahir dan pascalahir dengan umur kebuntingan induk hari ke 1.</p>	16-22
Pieter Kakisina	<p><b>Judul:</b> Suatu Kajian Mekanisme Maturasi Oosit</p> <p><b>Sinopsis:</b> Maturasi sitoplasma dan inti oosit selama perkembangan pra-ovulasi dapat dipandang sebagai sesuatu yang terpisah. Penentuan aktivitas MPF digunakan sebagai indikator maturasi sitoplasma oosit dan aktivitasnya dipicu oleh penurunan cAMP. Maturasi inti ditandai dengan pecahnya selubung inti atau vesikula germinalis yang dipicu oleh hormon LH. Protein kinase oosit yang spesifik yaitu c-mos, berperan penting dalam meng-upregulasi aktivitas MPF pada berbagai tahap maturasi oosit akhir (kelanjutan maturasi meiosis, penghambatan replikasi DNA antar meiosis I dan II serta pemeliharaan oosit pada perhentian metafase II hingga dibuahi). Protein kinase Rsk juga tampak berperan penting selama siklus sel meiosis karena berperan serta pada entri meiosis I dan dapat mendownregulasi S-phase antara meiosis I dan II. Kelompok kinase lain yang berperan penting dalam mendorong resumsi meiosis adalah mitogen-activated protein kinases (MAPK) yang memfosforilasi protein sitoskeleton dan lamina nukleus dalam pembelahan sel meiosis.</p>	23-38
Ruslin Hadanu	<p><b>Judul:</b> Senyawa Baru Potensial Antimalaria Turunan 5-bromo-1,10-fenantrolin: Sintesis dan Uji Aktivitas</p> <p><b>Sinopsis:</b> Sintesis senyawa turunan 5-bromo-1,10-fenantrolin dari bahan dasar 1,10-fenantrolin monohidrat melalui 2 tahap reaksi yang menghasilkan 5-bromo-1,10-fenantrolin, 6-bromo-(1)-N-metil-1,10-fenantrolinium sulfat, dan 6-bromo-(1)-N-etil-1,10-fenantrolinium sulfat yang mempunyai rendemen berturut-turut sebesar 74,11%, 94,24% dan 86,36% dan senyawa yang mempunyai aktivitas antiplasmodium paling tinggi pada seri senyawa turunan 5-bromo-1,10-fenantrolin adalah 6-bromo-(1)-N-metil-1,10-fenantrolinium sulfat yang mempunyai nilai <math>IC_{50} = 0,06 \pm 0,04</math> <math>\mu</math>M terhadap strain FCR-3 dan mempunyai nilai <math>IC_{50} = 0,03 \pm 0,01</math> <math>\mu</math>M terhadap strain D10 <i>P. falciparum</i> dan hampir setara dengan aktivitas antimalaria klorokuin.</p>	39-46

nama ini bisa sll g. sebetulnya : Terutama bebede

Dorta Simamora dan Loeki Enggar Fitri	<p><b>Judul:</b> Antioksidan Pada Infeksi Malaria</p> <p><b>Sinopsis:</b> Penggunaan antioksidan yang tepat pada infeksi malaria menunjukkan percepatan kesembuhan, adanya perbaikan pada eritrosit, penurunan parasitemia, penurunan aktivitas radikal bebas dan peningkatan aktivitas magrofaq dan fungsi fagositosis. Diketahui bahwa antioksidan eksogen seperti vitamin A, vitamin C vitamin E, NAC dan riboflavin dapat digunakan sebagai <i>adjunctive /supporting</i> terapi pada infeksi malaria yang akut maupun yang kronis.</p>	47-56
Martha Kaihena dan Meske Ferdinandus	<p><b>Judul:</b> Kelimpahan Bakteri Pada Daging Ayam Ras Yang Dijual di Pasar Tradisional Mardika Ambon</p> <p><b>Sinopsis:</b> Kelimpahan bakteri pada daging ayam ras yang dijual di pasar tradisional Mardika Ambon telah terkontaminasi dengan nilai total bakteri yakni <math>4,54 \times 10^5</math> CFU (<i>Colony Forming Unit</i>) per gram dan kelimpahan bakteri pada daging ayam ras yang dijual di pasar tradisional Mardika Ambon telah berada di atas ambang batas maksimum cemaran mikroba yang ditetapkan oleh SNI : 01-6366-2000 yaitu sebesar <math>1 \times 10^4</math> CFU (<i>Colony Forming Unit</i>) per gram.</p>	57-63
Theopilus W. Watuguly, dkk	<p><b>Judul:</b> Model Psikobiologis Tumor Secara Umum: Pembahasan Ditinjau dari Aspek Biologis</p> <p><b>Sinopsis:</b> Heterogenitas biologis yang sangat heterogen pada tumor manusia menunjukkan bahwa tidaklah mungkin untuk membuktikan faktor psikologis yang memiliki peran yang independen dalam perkembangan tumor. Namun, pertumbuhan organisme secara keseluruhan dan bagian konstituennya berada dibawah kontrol hormonal. Respon psikologis, terutama tanggapan emosional, menyebabkan perubahan pada banyak jaringan melalui pelepasan hormon stress limbik-hipotalamik-pituitari. Kanker adalah gangguan pertumbuhan sel yang melibatkan ketidakseimbangan di dalam regulasi jaringan normal. Oleh karena itu, cukup beralasan untuk mengungkapkan bahwa mekanisme psikoneuroendokrin memiliki peranan di dalam perkembangan kanker.</p>	64-82
I Nengah Kundera	<p><b>Judul:</b> Crude Extract of Alkaloid Jackfruit Flowers (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk) Expression towards Outer Membrane Protein (OMP) virulence <i>salmonella typhi</i></p> <p><b>Sinopsis:</b> Alkaloid ekstrak bunga <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk., memiliki efikasi antibakteri terhadap <i>Salmonella Typhi</i>. Konsentrasi optimal daya antibakteri alkaloid berdasarkan MIC/MBC pada konsentrasi &lt; 30%, karena pada konsentrasi ini mampu menghambat atau membunuh sel bakteri <i>Salmonella Typhi</i>. Beberapa ekspresi profil protein OMP yang dimiliki <i>Salmonella Typhi</i> yaitu : protein 34,5 kDa, 376,5 kDa, dan 38.5 kDa. Selain itu masih ada beberapa protein yang dikelompokkan protein mayor dengan BM 19 kDa -144 kDa. Belum ditemukan adanya perubahan ekspresi <i>outer membrane protein</i> (OMP) faktor virulensi bakteri <i>Salmonella Typhi</i> yang terpapar alkaloid, karena sesuai target penelitian ini akan diperoleh hasilnya pada riset tahap ke-2.</p>	83-91
Hamdi Mayulu	<p><b>Judul:</b> Tinjauan Perkembangan Kemajuan Bioteknologi Menurut Aspek Etika, Sosial dan Hukum.</p> <p><b>Sinopsis:</b> Melalui dukungan dan kemajuan bioteknologi, pemanfaatan komponen asal binatang, baik berupa jaringan, sel-sel atau organ tertentu untuk ditransplantasikan ke tubuh manusia yang sampai kini masih diupayakan oleh para ilmuwan, telah memberikan secercah harapan dalam mengatasi keterbatasan organ yang dibutuhkan puluhan ribu penderita. Pendapat mengenai teknologi transgenik sampai saat ini masih terpecah dua, yakni pro dan kontra. Transgenik memang menjanjikan sebagai solusi masalah pangan, pengobatan, dan masih banyak hal lain, mengingat efeknya terhadap lingkungan bisa membahayakan maka semestinya dilakukan secara hati-hati. Kepentingan moral dan hukum dalam mengklasifikasikan penemuan baru terhadap kehidupan manusia ataupun yang bukan manusia haruslah berpegang pada standar kehati-hatian yang tinggi. Walaupun secara tegas bukti status etika moral dapat memproteksi tetapi hal ini tidak dapat diukur atau dibuktikan secara nyata dalam semua kasus.</p>	92-99

*Handwritten notes at the bottom of the page, including a signature and some illegible text.*

# EFEK BIOLARVASIDA EKSTRAK ETANOL BIJI HUTUN TERHADAP MORTALITAS LARVA *Anopheles maculates* (Diptera: Anophelidae) In Vitro

Maria Nindatu<sup>a)</sup>, Johanes Pelamonia<sup>b)</sup>, Novie S. Rupilu<sup>c)</sup>

<sup>a)</sup> Program Pendidikan Dokter & Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pattimura

<sup>b)</sup> Mahasiswa Jurusan Biologi Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang,

Diterima 21 Juni 2009/Disetujui 10 Juli 2009

## Abstract

The research have been conducted on the effect of biolarvacidal of ethanol extract from seeds of Hutun (*Barringtonia asiatica* Kurz) against mortality of *Anopheles maculates* larvae in vitro. The experiment was done by using of WHO method (1990). The research was an experimental study by using of *Anopheles maculatus* larvae, of third and fourth stage larvae in amount 25 larvae in each experiment. The mosquito larvae were tested in 7 kind concentration i.e. 0,0078%; 0,0156%; 0,0312%; 0,0625%; 0,125%; 0,25%; 0,5% and one group as a control. The result were analyzed in order to get  $LC_{50}$  by using Probit Analysis of SPSS. This study showed that there is a significant biolarvacidal effect difference among extract concentration of hutun seeds extract toward the mortality of *Anopheles maculatus* larvae ( $p=0,000 > \alpha = 0,005$ ). There is positive correlation system between increasing of each level concentration Hutun seed extract and larvae mortality mortality raising. The ethanol extract of seeds of Hutun (*Barringtonia asiatica* Kurz) fruit had a biolarvacidal effect with the  $LC_{50}$  value was 0,061%. Based on the number of mortality of larvae, that was that higher dose of this extract caused higher mortality of larvae. Based on the result, it implicates necessary to use hutun seeds as an alternative material of natural insecticide.

**Key words:** *Barringtonia asiatica* Kurz, biolarvacidal, *Anopheles maculates*

## Abstrak

Penelitian tentang efek biolarvasida ekstrak etanol biji hutun (*Barringtonia asiatica* Kurz) terhadap mortalitas larva *Anopheles maculates* telah dilakukan secara in vitro. Uji aktivitas larvasida dilakukan dengan menggunakan standar WHO (1990). Larva yang digunakan adalah larva nyamuk *Anopheles maculatus* stadium III dan IV sebanyak 25 ekor pada masing-masing level konsentrasi. Konsentrasi yang digunakan ditentukan berdasarkan hasil uji pendahuluan yaitu 7 konsentrasi masing-masing 0,0078%; 0,0156%; 0,0312%; 0,0625%; 0,125%; 0,25%; dan 0,5%. Larva didedahkan selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji hutun potensial sebagai biolarvasida terhadap larva nyamuk. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji hutun memiliki

nilai  $LC_{50}$  adalah 0,061%. Data rata-rata hasil pengamatan dianalisis dengan analisis varians satu arah diketahui bahwa ada perbedaan mortalitas yang sangat signifikan pada setiap level konsentrasi yang diuji ( $p=0,000 > \alpha = 0,005$ ). Dari hasil analisis regresi yang dilakukan, terlihat bahwa adanya korelasi yang signifikan antara ekstrak biji hutun dengan mortalitas nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva ( $r = 0,996$  dengan signifikansi  $p=0,000$  lebih kecil dari nilai  $\alpha 0,05$ ). Dengan demikian ekstrak etanol biji hutun potensial dikembangkan sebagai biolarvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles maculatus*.

**Kata kunci:** *Barringtonia asiatica* Kurz, biolarvasida, *Anopheles maculatus*

## PENDAHULUAN

Penyakit malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh parasit malaria yaitu plasmodium (klas sporozoa) (Rosenthal, 2002). Di Indonesia, dikenal 4 macam Plasmodium yang menyebabkan penyakit malaria pada manusia yaitu *Plasmodium vivax* sebagai penyebab malaria tertiana, *Plasmodium falciparum* sebagai penyebab malaria tropika yang merupakan malaria otak yang dapat menyebabkan kematian, *Plasmodium malariae* sebagai penyebab malaria quartana, dan *Plasmodium ovale* sebagai penyebab malaria ovale tetapi sangat jarang ditemukan (Depkes RI, 2000 dalam Friaraiyatini, dkk, 2006).

Penyakit malaria saat ini menjadi masalah kesehatan masyarakat di 90 negara, yang dihuni oleh 2,4 milyar penduduk atau 40% populasi penduduk dunia. Diperkirakan sekitar 1,5–2,7 juta jiwa meninggal setiap tahunnya akibat penyakit ini. Sejak 1950, malaria telah berhasil dibasmi di hampir seluruh negara di benua Eropa, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Namun, di beberapa negara di benua Afrika dan Asia Tenggara penyakit ini masih menjadi masalah besar. Sekitar 100 juta kasus penyakit malaria terjadi setiap tahunnya, 1% di antaranya berakibat fatal. Seperti kebanyakan penyakit tropis lainnya, malaria merupakan penyebab utama kematian di negara berkembang (Depkes, 2003). Indonesia merupakan daerah endemis malaria dan berdasarkan data Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001 terdapat 15 juta penderita malaria setiap tahun dan menimbulkan mortalitas 1,2% atau 23.483 orang (Fahmy, 2004). Penyebaran malaria cukup luas di Indonesia. Kejadian tersebut disebabkan adanya permasalahan-

permasalahan teknis, seperti pembangunan yang tidak berwawasan kesehatan lingkungan, mobilitas penduduk dari dan ke daerah endemis malaria, adanya resistensi nyamuk vektor terhadap insektisida yang digunakan, adanya resistensi obat malaria makin meluas, dan berkurangnya perhatian masyarakat terhadap malaria (Kazwaini, 2006).

Kemampuan bertahannya penyakit malaria di suatu daerah ditentukan oleh berbagai faktor, yang meliputi adanya parasit malaria, nyamuk *Anopheles*, manusia yang rentan terhadap infeksi malaria, lingkungan yang buruk, dan iklim dengan curah hujan yang tinggi (Prabowo, 2004). Sampai saat ini, penanggulangan vektor malaria masih belum berhasil, karena kurangnya informasi mengenai vektor, baik mengenai bioekologi, maupun munculnya resistensi vektor terhadap insektisida. Genus *Anopheles* mempunyai kurang lebih 300 spesies di dunia dan 60 di antaranya merupakan vektor malaria (Sumantri, 2005). Di Indonesia, terdapat 30 spesies nyamuk *Anopheles*, 18 diantaranya sudah dikonfirmasi sebagai vektor malaria. Spesies tersebut antara lain *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles maculatus*, yang sampai saat ini belum diketahui kepekaan terhadap insektisida yang digunakan oleh program pemberantasan (Barodji, dkk, 2001).

Program pemberantasan terhadap nyamuk sebagai vektor secara nasional maupun global telah banyak dilakukan dengan menggunakan insektisida sintesis maupun alami. Program-program pemberantasan vektor saat ini, masih mengandalkan kemampuan insektisida kimiawi, karena mudah diperoleh dan daya bunuhnya tinggi dalam waktu yang singkat. Penggunaan insektisida kimiawi dengan konsentrasi yang tidak terkontrol dan terus menerus dalam

jangka panjang sehingga memicu terjadinya resistensi nyamuk dan menyebabkan pencemaran lingkungan (WHO, 1990; Herdiana, *et al* 2002; Utama, 2003).

Beberapa Laporan penelitian menunjukkan bahwa resistensi nyamuk terhadap insektisida terus meningkat. Penggunaan insektisida yang tidak tepat menimbulkan terjadinya proses kekebalan serangga target terhadap insektisida kimia yang digunakan (WHO, 1996; Zein, *et al.*, 2002). Beberapa jenis insektisida telah dinyatakan resisten terhadap nyamuk misalnya DDT dari golongan organoklorin, begitu juga deltamethrin dan permethrin dari golongan pyrethroid di daerah-daerah endemis di Afrika dan Amerika telah menyebabkan resistensi terhadap *Aedes sp* dan *Anopheles sp* (Brogdon and Allister, 2003). Oleh karena itu, pengembangan insektisida hayati sangat dibutuhkan untuk meminimalkan resistensi vektor dan juga ramah lingkungan (Greenwood and Mutabingwa, 2002).

Insektisida hayati diartikan sebagai suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan atau hewan yang bahan kimia (bioaktif) yang bersifat toksik terhadap serangga, namun mudah terurai (*biodegradable*) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan, relatif aman bagi manusia, dan juga bersifat selektif (Moehammadi, 2005).

Berbagai jenis tumbuhan telah diketahui mengandung senyawa seperti fenilpropan, terpenoid, alkaloid, saponin, asetogenin, steroid, dan tanin yang bersifat sebagai larvaesida dan insektisida (Shepard, 1951). Salah satu jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bioinsektisida adalah tanaman hutun (*Barringtonia asiatica*). Hutun dikenal di berbagai daerah di Indonesia dengan nama hutun (Maluku), butun (Jawa), keben (Bali), dan butan (Sunda). Tumbuhan hutun merupakan salah satu spesies *Barringtonia* yang tumbuh di sepanjang pantai berpasir atau daerah yang beriklim kering. Hutun juga digunakan secara tradisional sebagai racun ikan dan penghalau nyamuk (Hyene, 1987). Burton, dkk (2002) melaporkan bahwa senyawa bioaktif yang terkandung di dalam biji hutun adalah senyawa golongan triterpenoid, saponin, dan fraksi butanolnya bersifat sitotoksik terhadap udang air tawar (*brine-shrimp*) pada konsentrasi 20 µg/ml.

Senyawa ini diberi nama saponin karena sifatnya yang menyerupai sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air yang pada konsentrasi rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Saponin adalah glioksida yang terdiri gugus saponin (Steroid; C<sub>27</sub>) atau triterpenoid (C<sub>30</sub>), gugus heksosa, pentosa, atau asam uronat. Senyawa ini pahit rasanya dan sangat beracun terhadap hewan berdarah dingin. Beberapa saponin tertentu menjadi penting karena dapat digunakan sebagai bahan baku sintesis hormon steroid yang sangat penting dalam bidang kesehatan (Robinson, 1995).

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Insektisida Balai Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Resevior Penyakit Depkes Salatiga. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial. Proses pengujian dilakukan terhadap nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva. Sebelum dilakukan pengujian, konsentrasi yang akan digunakan ditentukan melalui uji pendahuluan. Uji pendahuluan dilakukan dengan metode *trial and error* untuk menentukan nilai LC<sub>5</sub> dan LC<sub>95</sub> atau batas bawah dan batas atas konsentrasi yang akan digunakan pada uji sesungguhnya.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk proses ekstrak antara lain lumpang besi, blender, *vacuum pump* dan compresor GASF, Buchi Rotary Evaporator R-135, batang pengaduk, pipet, gelas ukur dan hot plate. Bahan yang digunakan antara lain larutan Etanol 96%, CMC, dan aquadest dari Brataco Surabaya, dan biji tanaman Hutun. Alat-alat yang digunakan pada tahap eksperimen antara lain, gelas uji stadium larva. Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol biji hutun yang telah diencerkan dengan CMC.

### Proses Ekstraksi Biji Hutun

Proses ekstraksi dilakukan di laboratorium Ilmu Bahan Alam Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya, dengan sampel biji hutun diambil dari

Kota Ambon. Ekstraksi dilakukan terhadap 1000 gram serbuk mesokarp biji hutun dengan cara mase-rasi (perendaman) dengan etanol 96%. Waktu pe-rendaman selam 24 jam, kemudian disaring dengan corong buncher dan ampas serbuk dimaserasi lagi sebanyak 3 kali dengan pelarut etanol yang baru. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan dan diuapkan dengan menggunakan vacuum rotavapor, sehingga diperoleh ekstrak kental seberat 75,06 gram dengan warna kuning. Selanjutnya, ekstrak dilarutkan dengan larutan CMC 5% dan diencerkan sesuai dengan level konsentrasi yang akan diuji.

### Eksperimen

Uji aktivitas larvasida dilakukan dengan meng-gunakan standar WHO (1990). Larva yang diguna-kan adalah larva nyamuk *Anopheles maculatus* stadium III dan IV awal sebanyak 25 ekor pada masing-masing level konsentrasi. Konsentrasi yang digunakan ditentukan berdasarkan hasil uji pendahuluan. Uji pendahuluan dilakukan dengan metode *trial and error*. Hasil uji pendahuluan didapatkan bahwa nilai  $LC_5$  dan  $LC_{95}$  adalah 0,0078% dan 0,5%. Selanjutnya, 7 konsentrasi yang digunakan pada uji biolarvasida adalah 0,0078%; 0,0156%; 0,0312%; 0,0625%; 0,125%; 0,25%; dan 0,5%. Waktu pendedahan yang digunakan adalah selama 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Setelah dilakukan pengujian ekstrak etanol biji hutun dengan konsentrasi 0,0078%; 0,0156%;

0,0312%; 0,0625%; 0,125%; 0,25%; dan 0,5%, maka dihitung jumlah mortalitas larva pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

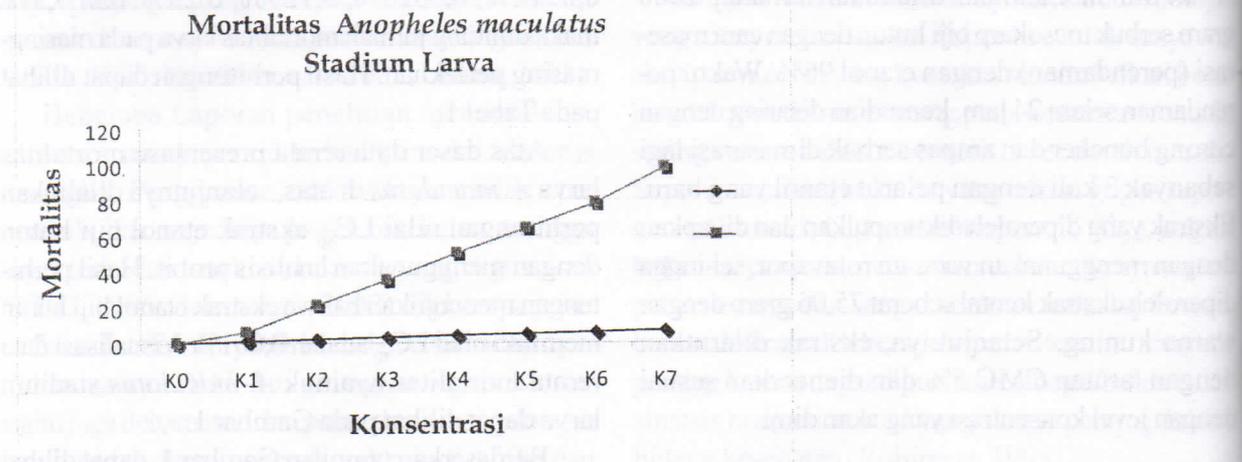
Atas dasar data rerata presentase mortalitas larva *A. maculatus* di atas, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai  $LC_{50}$  ekstrak etanol biji hutun dengan menggunakan analisis probit. Hasil perhi-tungan menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji hutun memiliki nilai  $LC_{50}$  adalah 0,061%. Visualisasi data rerata mortalitas nyamuk *A. maculatus* stadium larva dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan tampilan Gambar 1, dapat dilihat bahwa mortalitas larva nyamuk *A. maculatus* me-ngalami peningkatan seiring peningkatan konsentrasi ekstrak biji hutun. Data rata-rata hasil pengamatan juga diuji dengan menggunakan analisis varians satu arah dan berdasarkan perhitungan diketahui bahwa nilai  $F_{hit}$  426.404 dengan sig, 000 ( $P=0,000 > \alpha = 0,005$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan ada perbedaan mortalitas yang sangat signifikan pada setiap level konsentrasi yang diuji.

Dari hasil analisis regresi yang dilakukan, terlihat bahwa koefisien regresi yang dihasilkan adalah  $r = 0,996$  dengan signifikansi  $p=0,000$  lebih kecil dari nilai  $\alpha 0,05$  yang digunakan untuk pengujian. Adanya korelasi yang signifikan antara ekstrak biji hutun dengan mortalitas nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva di uji dengan menggunakan uji-t. Hasil analisis memperlihatkan bahwa  $t_{hit} = 59,928$  dan  $p = 0,00$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada korelasi positif yang sangat signifikan antara ekstrak biji hutun dengan mortalitas nyamuk *Anoph-eles maculatus* stadium larva sedangkan nilai

Tabel 1. Mortalitas larva *A. Maculatus* Setelah 24 Jam Pendedahan dengan Ekstrak Etanol Biji Hutun.

Konsentrasi ekstrak (%)	Jumlah larva yang diuji (100)	Jumlah (%) mortalitas larva/ulangan				Rerata mortalitas (%)
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	
0,0078	25 (100)	1 (4)	1 (4)	2 (8)	2 (8)	6
0,0156	25 (100)	6(24)	5(20)	5(20)	5(20)	21
0,0312	25 (100)	9(36)	8(32)	9(36)	9(36)	35
0,0625	25 (100)	12(48)	13(52)	13(52)	12(48)	50
0,125	25 (100)	17(68)	16(64)	15(60)	16(64)	64
0,25	25 (100)	20(80)	19(76)	19(76)	20(80)	78
0,5	25 (100)	25(100)	24(96)	25(100)	24(96)	98



**Gambar 1. Grafik Histogram Mortalitas Nyamuk *Anopheles maculatus* Stadium Larva**

Keterangan:

K = rata-rata kematian (absolut)

P = rata-rata persentase

K0 = kontrol (0,00)

K1 = konsentrasi 1,25%

K2 = konsentrasi 2,5%

K3 = konsentrasi 3,75%

K4 = konsentrasi 5%

K5 = konsentrasi 6,25%

K6 = konsentrasi 7,5%

K7 = konsentrasi 8,75%

koefisien determinasi adalah sebesar  $r^2 = 0,993 \times 100\% = 99,3$ . Hal ini berarti bahwa konsentrasi ekstrak biji hutun memberikan kontribusi sebesar 99,3% terhadap mortalitas nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva sedangkan sisa 0,07% ditentukan oleh faktor lain yang tidak ikut diteliti. Selanjutnya, nilai koefisien regresi dimasukkan ke dalam persamaan regresi  $Y = a + bx$ , dan hasil analisis diketahui bahwa nilai konstanta ( $a$ ) = -2,393 maka didapatkan persamaan regresi  $Y = -2,393 + 3,741 X$ . Hal ini berarti bahwa jika tidak ada penambahan pada level konsentrasi maka nilai mortalitas adalah sebesar -2,393, sedangkan koefisien regresi yang dihasilkan adalah 3,741 dapat diartikan bahwa jika ada perubahan 1 skor pada level konsentrasi maka akan diikuti oleh naiknya nilai mortalitas sebesar 3,741.

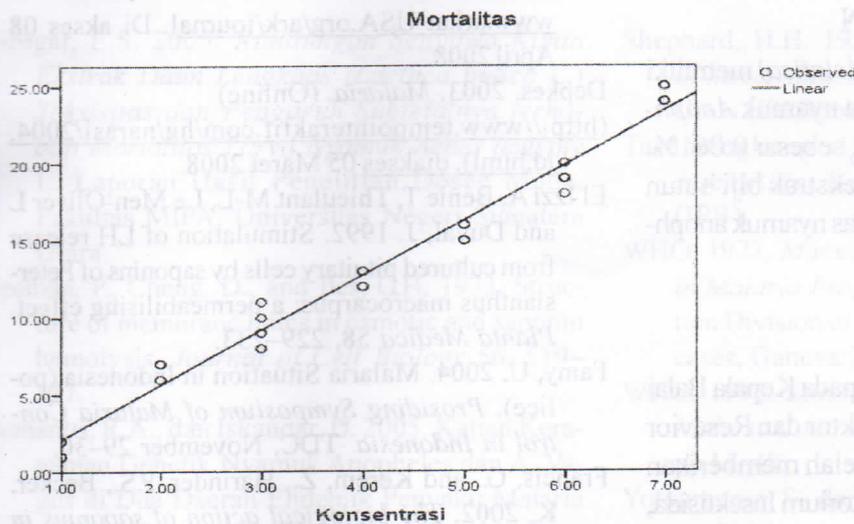
Grafik linearitas hubungan antara konsentrasi ekstrak biji hutun dengan mortalitas nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari Gambar 2, menunjukkan bahwa semakin tingkat level konsentrasi ekstrak biji hutun maka akan berakibat pada meningkatnya jumlah mortalitas nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan paparan data di atas, diketahui bahwa ekstrak etanol biji hutun berpotensi sebagai biolarvasida. Hal ini dilihat dari nilai  $LC_{50}$  pada stadium larva adalah 0,061%. Potensi ekstrak etanol biji hutun ini lebih efektif dibandingkan dengan  $LD_{50}$  ekstrak etanol mesokarp hutun yaitu sebesar 118,46  $\mu\text{g/ml}$ . Adanya aktivitas biolarvasida biji hutun disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki. Penelitian yang dilakukan oleh Yotopranoto, dkk. (2005) menemukan bahwa tumbuhan hutun memiliki senyawa terpenoid dan saponin yang telah diketahui memiliki efek toksik. Penelitian yang dilakukan oleh Burton, dkk (2003) telah mengisolasi senyawa triterpenoid yang terkandung dalam biji hutun.

Potensial biji hutun, diduga karena masuknya senyawa triterpenoid saponin dari ekstrak etanol biji hutun karena tertelan ataupun melalui membran seluler larva *Anopheles sp.* Senyawa triterpenoid saponin yang tertelan atau mengalami kontak dengan sel larva, dapat menyebabkan gangguan dan keracunan pada sel-sel saraf dan berefek deterjen pada membran sel. Adanya gangguan pada sel-sel saraf dan membran sel larva dapat menyebabkan kematian



Gambar 2. Grafik Hasil Regresi tentang Hubungan antara Level Konsentrasi Ekstrak Biji Hutun (*Barringtonia asiatica*) dengan Jumlah Mortalitas Nyamuk *Anopheles maculatus* Stadium Larva.

pada larva. Hal ini sesuai dengan pendapat Bahi (1999), bahwa umumnya insektisida hayati mempunyai sifat sebagai racun kontak. Daya kerja racun kontak selanjutnya akan menyerang sistem saraf dan cepat menimbulkan kelumpuhan pada serangga.

Telah diketahui juga bahwa senyawa terpenoid bersifat neurotoksik pada hewan invertebrata maupun mamalia. Zang, *et al.* (2001) dalam Francis, *et al.* (2001) telah mempelajari efek saponin ginsenosida terhadap *Gap Junction Chanel Intra-cellular Communication*. Senyawa triterpenoid saponin berpengaruh terhadap sistem saraf pusat yang berhubungan dengan *gap junction channel* (Shim, *et al.*, 2000). *Gap junction* berperan dalam patogenesis penyakit menular pada manusia. Senyawa saponin dapat mereduksi *gap junctions inter-cellular communication* (GJIC) melalui aktivasi kinase tirosin yang merupakan kinase yang berfungsi memfosforilasi *connexin* dan memulai regulasi komunikasi interseluler (Francis, *et al.*, 2002).

Selain bersifat neurotoksik, saponin juga bersifat melisis membran sel. Interaksi antara triterpenoid saponin biji hutun dengan membran sel larva anopheles merupakan reaksi yang kompleks. Efek biologis saponin terhadap membran sel disebabkan oleh kemampuan spesifik saponin untuk membentuk pori pada membran sel (El Izzi, *et al.*, 1992; Authi, *et al.*, 1988).

Senyawa triterpenoid yang terkandung dalam biji hutun diduga dapat berinteraksi dengan molekul lipid dan kolesterol pada membran sel larva. Saponin memiliki kemampuan berikatan dengan kepala fosfolipid membran yang bersifat polar kepala. Selain itu, gugus -OH kolesterol akan terikat pada atom  $C_3$  atau  $C_{28}$  pada senyawa triterpenoid saponin (Francis, *et al.*, 2002). Selanjutnya, punggung aglikon yang bersifat hidrofobik juga akan berinterkalasi dengan bagian hidrofobik senyawa fosfolipid membran. Pada akhirnya interaksi antara saponin dengan membran sel larva akan menyebabkan terganggunya fungsi molekul lipid dan protein membran, termasuk mekanisme ion channels, protein transporter, molekul reseptor (Abe, *et al.*, 1978; Rao & Sung, 1995). Schoonhoven dalam Siregar (2005) juga telah mengungkapkan bahwa apabila makanan yang dimakan mengandung senyawa saponin, maka larva tidak dapat mencapai berat kritisnya untuk mencapai pupa. Hal ini disebabkan larva menurunkan laju metabolisme dan sekresi enzim pencernaan. Adanya senyawa saponin dalam makanannya menyebabkan energi yang digunakan dalam pertumbuhan berkurang, karena digunakan untuk aktivitas enzim detoksifikasi MFO (*Mixed Function Oxidase*) merubah saponin menjadi mudah larut dalam air.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol biji hutun (*B. Asiatica*) memiliki aktivitas larvasidal terhadap larva nyamuk *Anopheles maculatus* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 0,061%.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji hutun maka semakin tinggi pula mortalitas nyamuk *Anopheles maculatus* stadium larva.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Resevior Penyakit Depkes Salatiga, yang telah memberikan ijin penggunaan fasilitas di Laboratorium Insektisida, Prof Dr. A.D Corebima, M.Pd dan Dr Hedi Sutomo S.U yang telah membantu demi terselesainya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abe H, Odashima, S., and Arichi, S. 1978a. The effects of saikosaponins on biological membranes. 2. Changes in electron spin resonance spectra from spin labelled erythrocyte and erythrocyte ghost membranes. *Planta Medica* 34, 287–290.
- Authi, K.S., Rao, GHR., Evenden, B.J., and Crawford, N. 1988. Action of guanosine 50-(beta-thio)diphosphate on thrombin-induced activation and calcium mobilization in saponin-permeabilized and intact human platelets. *Biochemical Journal* 255, 885–894.
- Bahi, M., Nazaruddin, dan Sulilawati. 1999. *Ujibio-aktif Ekstrak Tumbuhan Punteut (Barringtonia asiatica) terhadap Kutu Beras (calandra oryzae)*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Barodji, dan Hadi, S., Toto Sularso, Sutopo. 2001. Uji Kepekaan Nyamuk Vektor dan Efikasi Insektisida yang Digunakan Program terhadap Nyamuk Vektor. Stasiun Penelitian Vektor Penyakit, Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan RI, Salatiga. *Cermin Dunia Kedokteran*. No. 131.
- Brogdon, W.G., and McAllister, J.C. 1998. Insecticide Resistance and Vector Control. *Emerging inf.Dis.J.*4(4):112.
- Burton, A.R., Wood S.G., and Owen, L.L. 2002. *Elucidation of a new oleanane glycoside from Barringtonia asiatica*. J. Arkat, USA. (online) [www.arkat-USA.org/ark/journal](http://www.arkat-USA.org/ark/journal). Di akses 08 April 2008.
- Depkes, 2003. *Malaria*. (Online) ([http://www.tempointeraktif.com/hg/narasi/2004\\_id.html](http://www.tempointeraktif.com/hg/narasi/2004_id.html)). diakses 05 Maret 2008.
- El Izzi A, Benie T, Thieulant M-L, Le Men-Oliver L and Duval, J. 1992. Stimulation of LH release from cultured pituitary cells by saponins of *Peterianthus macrocarpus*: a permeabilising effect. *Planta Medica* 58, 229–233.
- Famy, U. 2004. Malaria Situation in Indonesia (police). *Prosiding Symposium of Malaria Control in Indonesia*. TDC, November 29–30.
- Francis, G., and Kerem, Z., Harinder, P.S., Becker, K. 2002. *The biological action of saponins in animal systems: review* British Journal of Nutrition (2002), 88:587–605.
- Friaraiyatini, Soedjajadi, K., dan Ririh, Y. 2006. Pengaruh Lingkungan dan Perilaku Masyarakat terhadap Kejadian Malaria di Kab. Barito Selatan Propinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol. 2, No. 2, Januari 2006:121–128.
- Kazwaini, M. 2006. Tempat Perindukan Vektor, Spesies Nyamuk Anopheles, Dan Pengaruh Jarak Tempat Perindukan Vektor Nyamuk Anopheles terhadap Kejadian Malaria Pada Balita. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol. 2 No. 2.
- Moehammadi, N. 2005. *Potensi Biolarvasida Ekstrak Herba Ageratum Conyzoides Linn dan Daun Saccopetalum Horsfieldii Benn terhadap Larva Nyamuk Aedes Aegypti L*. Laporan Penelitian Hayati. Surabaya: Prodi Biologi Fakultas MIPA, Universitas Airlangga.
- Prabowo, A. 2004. *Hubungan Pekerja yang Menginap di Hutan dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Cempaga, Kabupaten Kota Waringin Timur, Kalimantan Tengah*. Thesis. Jakarta: Pascasarjana IKM Universitas Indonesia.
- Rao, A.V., and Sung, M-K. 1995. Saponins as anticarcinogens. *Journal of Nutrition* 125, 717S–724S.
- Robinson, R. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Rosenthal, P.J. 2002. *Hidrolisis of erythrocyte by proteases of malaria parasites*. Departement of Medicine, Universitas of California, San Francisco, USA. Bentham Science Publisher Ltd.

- Siregar, E.S. 2005. *Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Daun Lengkuas (Lactuca indica L.) Toksisitas dan Pengaruh Subletalnya terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti L.* Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Sumatera Utara.
- Seeman, P., Cheng, D., and Iles, G.H. 1973. Structure of membrane holes in osmotic and saponin hemolysis. *Journal of Cell Biology* 56, 519–527.
- Sumantri, R.A., dan Iskandar, D. 2005. Kajian Keragaman Genetik Nyamuk Anopheles dan A. Vagus di Dua Daerah Endemik Penyakit Malaria di Jawa Tengah. *Jurnal Matematika dan Sains* Vol 10; No. 2.
- Shim, I., Javaid, J.I., and Kim, S.E. 2000. Effect of ginseng total saponin on extracellular dopamine release elicited by local infusion of nicotine into the striatum of freely moving rats. *Planta Medica* 66, 705–708.
- Shephard, H.H. 1951. *The Chemistry and Action of Insecticides*. New York-Toronto-London: Mc Graw Hill Book Company, Inc.
- Tarumengkeng. 1989. *Pengantar Toksikologi Insektisida*. Bogor: Institut Pertanian Bogor (IPB).
- WHO. 1973. *Manual on Larva Control Operations in Malaria Programmes*. The World Organization Division of Malaria and Other Parasitic Diseases, Geneva:71.
- WHO. 1996. *Entomological Field Techniques for Malaria Control*. Tutors Guide, Part II. Geneva: pp 11–48.
- Yotoprano, S., dan Nindatu, M., Widyawaruyanti, A. 2005. *Aktivitas larvasida ekstrak etanol mesokarp buah Hutun (Barringtonia asiatica Kurz) terhadap Larva Aedes aegypti (L) In Vitro*. *Majalah Kedokteran Tropis*, 16(3):55–62.
- Zein, U., Purba., Ginting, Y., dan Panjaitan TB., 2002. *Beberapa Aspek Keracunan di Bagian Penyakit Dalam Rumah Sakit H. Adam Malik, Medan*. <http://www.tempo.co.id/medica/arsip/052002/art-2.htm>.